

Mineralogical study on micro textures of garnets

著者	Hirai Hisako
内容記述	Thesis--University of Tsukuba, D.Sc.(A), no. 74, 1980. 3. 25
発行年	1980
URL	http://hdl.handle.net/2241/5778

【44】

氏 名 (本 籍)	平 井 壽 子 (新潟県)
学 位 の 種 類	理 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 74 号
学 位 授 与 年 月 日	昭和 55 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	地球科学研究科 地質学専攻
学 位 論 文 題 目	Mineralogical Study on Microtextures of Garnets (ガーネットにおける微細組織の鉱物学的研究)
主 査	筑波大学教授 理学博士 鈴木 淑 夫
副 査	筑波大学教授 理学博士 藤 井 隆
副 査	筑波大学教授 理学博士 佐 藤 正
副 査	筑波大学教授 理学博士 長 島 弘 三
副 査	筑波大学助教授 理学博士 末 野 重 穂

論 文 の 要 旨

鉱物の組織は、鉱物の成長機構や、鉱物がたどった熱履歴を反映している。本研究ではイリデッセン (Irid.) を示すガーネットにおける様々のオーダーの微細組織を明らかにし、それをもとに、試料のガーネットの成長機構及び生成環境を論ずると共に、イリデッセンの原因を究明した。

I (1) Irid.ガーネットは偏光顕微鏡下では、幾つかの組織を示すが、そのうちのタイプIIと分類した組織は巾 2 ～ 3 μ の光学的等方性と異方性の互層組織である。両層内における化学組織は一定で、等方性の層は純粋に近いAndradite (An_{99}) で、異方性の層は (An_{95}) であり、両層におけるFeとAlの逆相関分布は明瞭である。

(2) 結晶表面には条線がよく発達しており、これにほとんど直交する細かい畝状の表面構造が見出された。

(3) 互相組織の互いに直交する三方向からの薄片による観察では、いわゆる成長縞に対して大きな角度 (少なくとも 45°) の傾きをもって縞内に共存しており、又互層は結晶成長表面における畝状表面構造の凹凸に対応している。

(4) 等方性の部分は等軸晶系であり、異方性の部分は斜方晶系である。このように異なる結晶系

に属する互に近い組成をもつ2種の層が、周期的にくり返し、しかも結晶成長面に垂直に近い角度をなし、表面で畛状構造に対応するという組織は、これまでに報告例がなく、今までいわれてきたらせん成長機構以外の機構を考える必要がある。

(5) 畛状の表面構造は初生的結晶成長時に形成されたものと考えられ、従って互層が表面の畛状組織に対応することから、互層組織も初生的成長時に形成されたものと考えられる。互層における二相の分離は、An-Gr系相図の低温でAn端成分附近にSolvusを示唆しているとも考えられるが、それにしては、二相の組織の差が小さいこと、又畛状組織の存在を考慮すると、このタイプII組織は、拡散速度の違いによる結晶成長面近傍のFeとAlの濃度分布差を原因とする組成的過冷却により形成したもので、環境としては、ほとんど流れのない静かな溶液中で形成されたと考えられる。

本研究では、スカルンのような低温における鉱物生成機構の一つとして、以上の成長機構の可能性を提唱するものである。

II(1) イリデッセンスは多層膜による光の干渉現象の一つであるから、Irid.ガーネットにはその原因となる組織が存在するはずである。電子顕微鏡による観察結果では、次のような周期組織が見い出された。

- a) 1400~2500 Åの周期を持つ板状組織
- b) 回折像より板と板の境界面の方向は {110} 及び {211} にほぼ平行
- c) 回折像では単結晶でDiffuseやSatelliteは見られない。
- d) 周期組織から剥れ落ちたような四角い厚さ約 2,000 Åの板が観察される。
- e) 超高分解能電顕による格子像は、境界面上で結晶格子が乱れ刃状転位の存在が認められる。
- f) 分析電顕によって、周期組織の組成は全体がAnに近く、境界両側と境界面上の組成の差は検知出来なかった。

(2) タイプIIの組織を示す試料でIrid.の現われる結晶学的方位を測定した。このIrid.はタイプIIの互層方位以外にも観察され、又電顕下の周期組織の方位の周期が、可視光の波長と対比出来る事から、Irid.の原因はこの周期組織によると結論づけられる。

(3) 1) で述べた結果より、周期組織の境界面はある種のすべり面で、結晶構造自身が持つか、或は成長機構に関係した内部ひずみを解消するために、周期的な不完全性が生じたと思われる。この組織は他のスカルンガーネットにも周期性はよくないが観察される事から、ガーネットに一般的な微細組織であり、スカルンガーネットの光学的異方性をおこす原因である構造的ひずみを解消するために生ずる事が考えられる。

審 査 の 要 旨

ガーネットは地殻及びマントルにおける主要な造岩鉱物として、又電子材料として重要な物質であり、その複雑な微細組織の詳細を知る事は、その成長機構や結晶化学的構造安定性の議論の上で

重要である。

本研究では主に、種々の微細組織が顕著に現われているイリデッセンスガーネットについて、現在可能なあらゆる手法と機器を用いて総合的に研究がなされ、今まで報告された事のない二相の互層による組織とそれに伴う畝状の表面構造や、構造的ひずみ解消に起因すると思われる2,000~4,000 Å 巾の周期的不完全組織等の発見は、ガーネットとそれに伴う造岩鉱物の生成及び成長機構の解明と理解に大きく貢献するものである。

又、以上の組織と構造を基に提唱された元素の拡散速度の差に起因した組成的過冷却による結晶成長機構は、珪酸塩鉱物特にスカルン鉱物の成長論に新しい視点をもたらしたもので、鉱物の生成環境の推定と、これからのこの分野の研究に対して新しい理解を得るものとして評価することができる。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。